

PATENT  
REF. 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196026  
 (43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/707  
 H04B 1/06  
 H04L 7/00

(21)Application number : 09-367409  
 (22)Date of filing : 25.12.1997

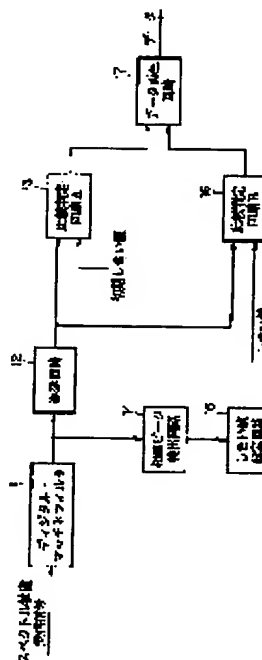
(71)Applicant : RICOH CO LTD  
 (72)Inventor : JIYOSAWA TOSHIKI

## (54) SPREAD SPECTRUM RECEIVING METHOD AND DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a spread spectrum receiving method and a device which set the optimum threshold for preventing malfunctions due to the fluctuation of the received signal or the offset fluctuation of the correlation output and then perform the threshold processing.

**SOLUTION:** The correlation value with a P-N code string is calculated for a received spread spectrum signal via a digitally matched filter 11. When the correlation output, passing through a delay circuit 12, is larger than the initial threshold, a comparison/decision circuit 13 decides the correlation peak to shift a synchronous acquisition period to a synchronous tracing time. A threshold setting circuit 15 is set again and then updates the threshold, based on the correlation value peak that is detected by a correlation peak detection circuit 14. At the same time, a comparison/decision circuit 16 compares the threshold with the correlation value of a prescribed time window, including the next correlation peak that is delayed through the circuit 12 by a cycle of a diffusion code. Then the correlation peak value larger than the threshold is inputted to a data reproduction circuit 17, and the data are demodulated. The threshold is changed into an optimum value, and the peak noise other than the correlation peak noise is not detected for preventing the mis-decision.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-196026

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 B	1/707	H 0 4 J	13/00
	1/06	H 0 4 B	1/06
H 0 4 L	7/00	H 0 4 L	7/00
			D
			Z
			C

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)

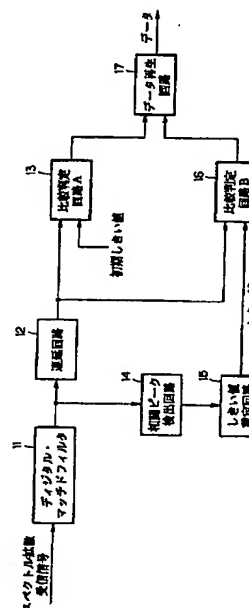
(21) 出願番号	特願平9-367409	(71) 出願人	000008747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 12 月 25 日	(72) 発明者	如澤 俊明 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内

(54) 【発明の名称】 スペクトル拡散受信方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 受信信号の変動や相関出力のオフセット変動に起因する誤動作を防ぐ最適なしきい値の設定、しきい値処理を目的とするスペクトル拡散受信方法及び装置を提供する。

【解決手段】 受信スペクトル拡散信号は、デジタル・マッチドフィルタ 11 で PN 符号列との相関値が求められ、遅延回路 12 を通過する相関出力が初期しきい値より大なる場合、比較判定回路 13 により相関ピークを判定し、同期捕捉期間から同期追跡時間に移行する。相関ピーク検出回路 14 からの相関値のピークからしきい値設定回路 15 によりしきい値を再設定、更新する。このしきい値と遅延回路 12 で拡散符号一周遅延された次の相関ピークを含む所定時間窓の相関値とが比較判定回路 16 において比較され、しきい値を超える相関ピーク値がデータ再生回路 17 に入力され、データ復調を行う。しきい値を最適値に変え、相関ピーク以外のピークノイズを検出せず誤判定を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し用意された逆拡散用符号系列を用いることにより相関値を求め、その相関値にしきい値処理を行うことによって得た結果にもとづき前記データを復調するスペクトル拡散受信方法において、同期捕捉以前の初期動作においては、前記しきい値として初期しきい値を用意し、該初期しきい値を超えた前記相関値を前記データを復調すべき相関パルス信号と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間の動作においては、前記拡散用符号の周期にもとづき相関パルスの出現し得る範囲に設定される所定期間において、前記相関値のピーク値を前記データを復調すべき相関パルス信号として検出するとともにこのピーク値からその一周期後に現れる相関パルス信号を含む前記所定期間の相関値に対するしきい値を設定し更新することを特徴とするスペクトル拡散受信方法。

【請求項2】 データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し用意された逆拡散用符号系列を用いることにより相関値を求め、その相関値にしきい値処理を行うことによって得た結果にもとづき前記データを復調するスペクトル拡散受信方法において、同期捕捉以前の初期動作においては、前記しきい値として初期しきい値を用意し、該初期しきい値を超えた前記相関値を前記データを復調すべき相関パルス信号と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間の動作においては、前記拡散用符号の周期にもとづき相関パルスの出現し得る範囲に設定される所定期間において、前記相関値のピーク付近の相関値から統計値を算出し、算出した値からその一周期後に現れる相関値のパルス信号を含む所定期間の前記相関値に対するしきい値を設定し更新することを特徴とするスペクトル拡散受信方法。

【請求項3】 データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し逆拡散用符号系列を用い相関値を求めるデジタル・マッチドフィルタと、該デジタル・マッチドフィルタにより求めた相関値をしきい値と比較し、得た比較結果にもとづき前記相関値から相関パルス信号を検出するしきい値処理手段と、該しきい値処理手段より出力される相関パルス信号からデータを復調する復調手段を有するスペクトル拡散受信装置において、前記しきい値処理手段は、前記デジタル・マッチドフィルタから出力される相関値のピーク値を検出する相関ピーク検出手段と、該相関ピーク検出手段からのピーク値に任意の定数を掛けた値をしきい値として設定するしきい値設定手段と、前記デジタル・マッチドフィルタからの相関値出力を前記拡散用符号系列の周期に合わせて遅延させる遅延手段と、前記相関ピーク検出手段によるピーク値が生じる時刻を含む所定の期間内に前記遅延手段から出力される

相関値を前記しきい値設定回路からのしきい値と比較する比較手段とを備えることを特徴とするスペクトル拡散受信装置。

【請求項4】 データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し逆拡散用符号系列を用い相関値を求めるデジタル・マッチドフィルタと、該デジタル・マッチドフィルタにより求めた相関値をしきい値と比較し、得た比較結果にもとづき前記相関値から相関パルス信号を検出するしきい値処理手段と、該しきい値処理手段より出力される相関パルス信号からデータを復調する復調手段を有するスペクトル拡散受信装置において、前記しきい値処理手段は、前記デジタル・マッチドフィルタから出力される相関値のピーク値を検出するとともに、検出したピーク値付近の相関値を抽出する相関パルス抽出手段と、該抽出手段で抽出された相関値の統計値を計算する演算手段と、該演算手段による相関値に任意の定数を掛けた値をしきい値として設定するしきい値設定手段と、前記デジタル・マッチドフィルタからの相関値出力を前記拡散用符号系列の周期に合わせて遅延させる遅延手段と、前記相関ピーク検出手段によるピーク値が生じる時刻を含む所定の期間内に前記遅延手段から出力される相関値を前記しきい値設定回路からのしきい値と比較する比較手段とを備えることを特徴とするスペクトル拡散受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトル拡散通信による無線データ通信に関するものであり、より詳細には、デジタル・マッチドフィルタによる相関器を用いてデータ復調するスペクトル拡散通信の受信技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のスペクトル拡散通信受信装置において、受信したスペクトル拡散信号から復調する手段にデジタル・マッチドフィルタが用いられている。デジタル・マッチドフィルタは、その入力信号パターンとPN符号系列との相関値を出力するものである。同じPN符号系列で拡散されたスペクトル拡散信号が連続してデジタル・マッチドフィルタに入力されると一定周期に相関パルスが出力されることになる。この出力された相関パルスからデータを復調する際、そのパルスが相関パルスであるのか否かを判定する必要がある。この判定する方法として、しきい値を設けそのしきい値と相関値を比較する方法がある。正および負のしきい値を設け、相関値が正のしきい値を超えた場合には正の相関パルスと判定し、負のしきい値を超えた場合には負の相関パルスと判定し、データの復調を行うものである。

【0003】しかしながら、ノイズ（妨害波）の多い環境においては、相関パルス以外で相関値がしきい値を超

え、誤った判定を行ってしまう。そこで、特開平5-175934号公報では、予想される相関パルスが表れる時間付近に窓を設け、その窓内のみを検出期間とすることで、相関パルス以外のしきい値を超えるパルスを検出することなく、ノイズによる誤った判定を防止することができる手段を開示している。しかしながらこの手段では、受信信号がレベル変動し相関パルスの値が小さくなった場合、その相関ピークがしきい値レベル以下になり、検出されない場合がある。このしきい値を小さく設定すると、相関パルスの検出は行えるが、初期同期捕捉動作時において、相関パルス以外のピークがしきい値を超え、誤った同期捕捉を起こすことがある。また、逆にしきい値を大きくすると初期同期捕捉動作時において、相関ピークを取り逃す場合が生じる。

【0004】この問題を解決するために、特開平8-340276号公報では、初期同期捕捉期間は比較的大きなしきい値を設定し、同期捕捉完了後は相関パルスが出るタイミングに期間を定めその期間では、より小さいしきい値を設定し、データの復調を行っている。この方法により、上記の問題は解消でき、検出確率が上がり、かつ誤判定を防止することができる。しかしながら、同期捕捉完了後、受信レベルが変動した場合、特に極端に受信レベルが小さくなった場合、相関ピークがしきい値レベルより小さくなり、ピーク検出に失敗することが考えられる。また、特開平8-84097号公報においては、同期捕捉完了後、常に受信信号レベルを観測し、その受信レベルの変動に合わせてしきい値を常時変化させている。よって、受信レベルの変動に対する誤判定を防止している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、特開平8-84097号公報によれば、受信信号レベルを常に観測し、それから常にしきい値を設定することによって、誤判定を防止することができる。しかしながら、受信信号レベルの微妙な変動は、ディジタル・マッチドフィルタの相関出力ではそれが大きな変動になるので、受信信号レベルからしきい値を設定する方法は、必ずしも最適なしきい値を設定できるものではない。従って、完全に誤判定を防ぐ方法とはいえず、依然として問題は解決されない。また、受信信号レベルが一定である場合でも、相関値のオフセット分が変動することが考えられるので、そのオフセットの変動に対応できない。本発明は、こうした従来技術における問題点を鑑みてなされたもので、受信信号に含まれる変動もしくは相関出力のオフセット変動に起因して起きる誤動作を防ぐための最適なしきい値を設定することを目的とするスペクトル拡散受信方法および装置を提供することをその解決課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明では、同期捕捉完

了前の期間では、あらかじめ設定した初期しきい値を相関値が超えた場合に、相関値のピーク値と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間では、相関パルスが現れる所定期間に相関パルスがしきい値を超えた場合、その相関パルスからピーク値を検出し、そのピーク値に適当な定数を掛けた値を次の相関パルスが現れる所定期間の相関出力に対するしきい値として、前の値を更新設定し、そのしきい値を用いて次の相関値との比較をし、判定を行う方法である。これにより、受信信号のレベル変動もしくは相関出力のオフセット変動に対して正確に対処でき、データの誤判定を防止することを可能とする。

【0007】また、本発明では、同期捕捉完了前の期間では、あらかじめ設定した初期しきい値を相関値が超えた場合に、相関値のピーク値と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間では、相関パルスが現れる所定期間に相関パルスがしきい値を超えた場合、その相関パルス内の相関値からピーク値前後の相関値を抽出し、その抽出した相関値から統計値を算出し、この統計値から次の相関パルスが現れる所定期間の相関出力に対するしきい値を更新設定し、そのしきい値を用いて次の相関出力とを比較し、判定を行う方法である。スペクトル拡散受信信号は帯域制限されているので、ディジタル・マッチドフィルタから出力される相関パルスは理想的な相関ピークを中心とした左右対称のパルスではなくなる。相関ピークがつぶれて1チップ隣の時間の相関値より小さくなったり、相関パルスのピークが数チップにわたり平らになったりする場合もある。すなわち、時間毎にその相関パルスの形状が変化している。従って、相関パルスを抽出し、その相関値から次のしきい値を設定する際、相関パルス内に含まれる相関値の統計値を計算し、その統計値からしきい値を設定することで、しきい値をより最適に設定できる。従って、受信信号のレベル変動もしくは相関出力のオフセット変動に対して正確に対処でき、データの誤判定を防止することができる。

【0008】上記した第1の方法の発明を装置発明として構成するもので、同期捕捉完了前に、ディジタル・マッチドフィルタの相関出力を初期しきい値と比較し判定する手段と、同期捕捉した後、同期追跡期間に相関パルスのピーク値を検出する手段と、その相関ピーク値からしきい値を設定し更新する手段を講じた点を特徴とする。

【0009】また、上記した第2の方法の発明を装置発明として構成するもので、同期捕捉完了前に、ディジタル・マッチドフィルタの相関出力を初期しきい値と比較し判定する手段と、同期捕捉した後、同期追跡期間に相関パルス内の相関値を抽出する手段と、その抽出した相関値の統計値を計算する手段と、その計算された統計値からしきい値を設定し更新する手段を講じた点を特徴とする。

【0010】本願各請求項の発明は、次の手段を構成す

る。請求項1の発明は、データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し用意された逆拡散用符号系列を用いることにより相関値を求め、その相関値にしきい値処理を行うことによって得た結果にもとづき前記データを復調するスペクトル拡散受信方法において、同期捕捉以前の初期動作においては、前記しきい値として初期しきい値を用意し、該初期しきい値を超えた前記相関値を前記データを復調すべき相関パルス信号と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間の動作においては、前記拡散用符号の周期にもとづき相関パルスの出現し得る範囲に設定される所定期間において、前記相関値のピーク値を前記データを復調すべき相関パルス信号として検出するとともにこのピーク値からその一周期後に現れる相関パルス信号を含む前記所定期間の相関値に対するしきい値を設定し更新することを特徴としたものである。

【0011】請求項2の発明は、データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し用意された逆拡散用符号系列を用いることにより相関値を求め、その相関値にしきい値処理を行うことによって得た結果にもとづき前記データを復調するスペクトル拡散受信方法において、同期捕捉以前の初期動作においては、前記しきい値として初期しきい値を用意し、該初期しきい値を超えた前記相関値を前記データを復調すべき相関パルス信号と判定し、同期捕捉以後の同期追跡期間の動作においては、前記拡散用符号の周期にもとづき相関パルスの出現し得る範囲に設定される所定期間において、前記相関値のピーク付近の相関値から統計値を算出し、算出した値からその一周期後に現れる相関値のパルス信号を含む所定期間の前記相関値に対するしきい値を設定し更新することを特徴としたものである。

【0012】請求項3の発明は、データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し逆拡散用符号系列を用い相関値を求めるデジタル・マッチドフィルタと、該デジタル・マッチドフィルタにより求めた相関値をしきい値と比較し、得た比較結果にもとづき前記相関値から相関パルス信号を検出するしきい値処理手段と、該しきい値処理手段より出力される相関パルス信号からデータを復調する復調手段を有するスペクトル拡散受信装置において、前記しきい値処理手段は、前記デジタル・マッチドフィルタから出力される相関値のピーク値を検出する相関ピーク検出手段と、該相関ピーク検出手段からのピーク値に任意の定数を掛けた値をしきい値として設定するしきい値設定手段と、前記デジタル・マッチドフィルタからの相関値出力を前記拡散用符号系列の周期に合わせて遅延させる遅延手段と、前記相関ピーク検出手段によるピーク値が生じる時刻を含む所定の期間内に前記遅延手段から出力される相関値を前記しきい値設定回路からの

しきい値と比較する比較手段とを備えることを特徴としたものである。

【0013】請求項4の発明は、データを拡散用符号系列で拡散し伝送される送信信号を受信し得たスペクトル拡散受信信号に対し逆拡散用符号系列を用い相関値を求めるデジタル・マッチドフィルタと、該デジタル・マッチドフィルタにより求めた相関値をしきい値と比較し、得た比較結果にもとづき前記相関値から相関パルス信号を検出するしきい値処理手段と、該しきい値処理手段より出力される相関パルス信号からデータを復調する復調手段を有するスペクトル拡散受信装置において、前記しきい値処理手段は、前記デジタル・マッチドフィルタから出力される相関値のピーク値を検出するとともに、検出したピーク値付近の相関値を抽出する相関パルス抽出手段と、該抽出手段で抽出された相関値の統計値を計算する演算手段と、該演算手段による相関値に任意の定数を掛けた値をしきい値として設定するしきい値設定手段と、前記デジタル・マッチドフィルタからの相関値出力を前記拡散用符号系列の周期に合わせて遅延させる遅延手段と、前記相関ピーク検出手段によるピーク値が生じる時刻を含む所定の期間内に前記遅延手段から出力される相関値を前記しきい値設定回路からのしきい値と比較する比較手段とを備えることを特徴としたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明による一実施形態のフローチャートを図1に示す。図1において、初期しきい値を相関値を超える(ステップS11)と、データを再生するとともにカウント信号CNTをCNT=0にリセットする(ステップS12)。同時にその相関ピーク値を抽出し、そのピーク値に適当な定数を掛けた値を次の相関パルスの現れる所定の期間の相関出力に対するしきい値として設定する(ステップS12)。これで同期捕捉期間から同期追跡期間に移行する。このCNTは、同期追跡期間において相関パルスが現れる時間窓( $\Delta T$ )を設定するためのカウント信号であり(ステップS13)、1チップ進むごとに1増える(ステップS14)。

【0015】相関パルスからその1周期後に現れることが予想される期間( $T - \Delta T/2 \leq \text{CNT} \leq T + \Delta T/2$ )になるまで、相関値としきい値の比較判定は行わない。これは相関パルス以外のノイズ(パルス)を誤って検出しないためである。ここで、Tは相関ピークが現れると予想される時刻、 $\Delta T$ は相関パルスが出る時間窓である。CNTが増え(ステップS14)所定の時間 $T - \Delta T/2 \leq \text{CNT} \leq T + \Delta T/2$ になり(ステップS13)、相関値がしきい値を超える(ステップS15)と、それを相関パルスと判定し、データが再生される(ステップS12)。そして、CNT=0とセットされ、その相関パルス値から次のしきい値を設定する

(ステップS12)というように同様に繰り返される。CNTがさらに増え(ステップS16)、もし、所定時間 $T - \Delta T/2 \leq CNT \leq T + \Delta T/2$ に相関値がしきい値を超えない(ステップS17)と、データが受信されていないものと判断し同期捕捉状態に戻る(ステップS11)。

【0016】相関値出力としきい値の更新の様子を図2に示す。これは同期追跡状態のものであり、横軸は時間、縦軸は相関値を示している。相関値は離散信号でPN符号1チップ毎に示している。 $\Delta T$ で表される時間が相関ピークが現れると予想される時間窓であり、これがしきい値と比較判定される期間となる。相関ピーク値にある定数を掛けた値が1周期後の所定時間のしきい値として設定更新される様子を示してある。

【0017】次に、本願の他の発明による一実施形態のフローチャートを図3に示す。図3において、初期しきい値を相関値が超える(ステップS21)と、データを再生するとともにカウント信号CNTをCNT=0にリセットする(ステップS22)。同時にその相関パルス付近の相関値を抽出し、その相関値から統計値を算出し、これを次の相関パルスの現れる所定の期間の相関出力に対するしきい値として設定する(ステップS22)。これで同期捕捉期間から同期追跡期間に移行する。このCNTは、同期追跡期間において相関パルスが現れる時間窓( $\Delta T$ )を設定するためのカウント信号であり(ステップS23)、1チップ進むごとに1増える(ステップS24)。

【0018】相関パルスからその1周期後に現れることが予想される期間( $T - \Delta T/2 \leq CNT \leq T + \Delta T/2$ )になるまで、相関値としきい値の比較判定は行わない。これは相関パルス以外のノイズ(パルス)を誤って検出しないためである。ここで、Tは相関ピークが現れると予想される時刻、 $\Delta T$ は相関パルスが出る時間窓である。CNTが増え(ステップS24)所定の時間 $T - \Delta T/2 \leq CNT \leq T + \Delta T/2$ になり(ステップS23)、相関値がしきい値を超えると(ステップS25)、それを相関パルスと判定し、データが再生される(ステップS21)。そして、CNT=0とセットされ、その相関パルス値から次のしきい値を設定する(ステップS22)というように同様に繰り返される。CNTがさらに増え(ステップS26)、もし、所定時間 $T - \Delta T/2 \leq CNT \leq T + \Delta T/2$ に相関値がしきい値を超えない(ステップS27)と、データが受信されていないものと判断し同期捕捉状態に戻る(ステップS21)。

【0019】相関値出力としきい値の更新の様子を図4に示す。これは同期追跡状態のものであり、横軸は時間、縦軸は相関値を示している。相関値は離散信号でPN符号1チップ毎に値で示している。 $\Delta T$ で表される時間が相関ピークが現れると予想される時間窓であり、こ

れがしきい値と比較判定される期間となる。抽出した相関パルス内の相関値から求めた統計値を1周期後の所定時間のしきい値として設定、更新される様子を示してある。相関パルス内の相関値の統計値の取り方の一例として、平均値を求める方法がある。相関パルス内のピーク値とその前後の相関値の平均値を算出し、その平均値にある適当な定数を掛けた値をしきい値とすることが考えられる。図4ではその様子を表している。

【0020】次に、本願のさらに他の発明に係る受信装置の一実施形態のブロック図を図5に示す。図5中、11はデジタル・マッチドフィルタ、12は遅延回路、13は同期捕捉完了前の比較判定回路A、14は相関ピーク検出回路、15はしきい値の設定、更新をするしきい値設定回路、16は同期捕捉後の同期追跡期間の比較判定回路B、17は相関パルス信号出力からデータを再生するデータ再生回路である。受信されたスペクトル拡散信号は、デジタル・マッチドフィルタ11に入力され、そこでPN符号系列との相関が計算され、相関値が出力される。それから遅延回路12を通過し出力された相関出力が、あらかじめ設定されている正の相関パルスに対する初期しきい値より大きくなった場合および負の相関パルスに対する初期しきい値よりも小さくなった場合に、比較判定回路13によって相関ピークであると判定し、同期捕捉期間から同期追跡期間に移行する。

【0021】同期追跡期間に入ると、デジタル・マッチドフィルタ11によって得られる相関値を出力すると同時に、相関ピーク検出回路14で相関ピーク値を検出する。さらにその検出された相関ピーク出力からしきい値設定回路15によってしきい値を再設定、更新する。この更新したしきい値と遅延回路12によって遅延出力された次の相関ピークが現れる時刻を含む所定の期間(時間窓)において、その期間内に含まれる相関値とが比較判定回路16において比較され、しきい値を超える相関ピーク出力信号がデータ再生回路17に入力され、データの復調が行われる。遅延回路12は、更新したしきい値をその設定に使われた相関パルスの一周期後の相関パルスに対して適用するために設けたものである。また、比較判定回路16は相関パルスが現れる時刻を含む所定の期間(時間窓)の相関値に対してのみ比較判定を行う。従って、相関ピーク以外のノイズによって現れるピークを検出しないので誤判定を防止することが可能となる。

【0022】次いで、本願のさらに他の発明に係る受信装置の一実施形態のブロック図を図6に示す。図6中、21はデジタル・マッチドフィルタ、22は遅延回路、23は同期捕捉完了前の比較判定回路A、24は相関ピーク検出および相関パルス値抽出回路、25は演算回路、26はしきい値の設定、更新をするしきい値設定回路、27は同期捕捉後の同期追跡期間の比較判定回路B、28は相関パルス信号出力からデータを再生するデ

ータ再生回路である。受信されたスペクトル拡散信号は、ディジタル・マッチドフィルタ21に入力され、そこでPN符号系列との相関が計算され、相関値が出力される。それから遅延回路22を通過し出力された相関出力が、あらかじめ設定されている正の相関パルスに対する初期しきい値より大きくなった場合および負の相関パルスに対する初期しきい値よりも小さくなった場合に、比較判定回路23によって相関ピークであると判定し、同期捕捉期間から同期追跡時間に移行する。

【0023】同期追跡期間に入ると、ディジタル・マッチドフィルタ21によって得られる相関値を出力すると同時に、相関ピーク検出・相関パルス値抽出回路24で相関パルスを抽出し、その抽出された相関値の統計値を演算回路25によって計算し、その出力からしきい値設定回路26によってしきい値を再設定、更新する。この更新したしきい値と遅延回路22によって遅延出力された次の相関ピークが現れる時刻を含む所定の期間（時間窓）において、その期間内に含まれる相関値とが比較判定回路27において比較され、しきい値を超える相関ピーク出力がデータ再生回路28に入力され、データの復調が行われる。相関パルス内の相関値の統計値の取り方との一例として、平均値を求める方法がある。相関パルス内のピーク値とその前後の相関値の平均値を算出し、その平均値にある適当な定数を掛けた値をしきい値とすることが考えられる。遅延回路22は、更新したしきい値をその設定に使われた相関パルスの一周期後の相関パルスに対して適用するために設けたものである。また、比較判定回路27は相関パルスが現れる時刻を含む所定の期間（時間窓）の相関値に対してのみ比較判定を行う。従って、相関ピーク以外のノイズによって現れるピークを検出しないので誤判定を防止している。

【0024】

【発明の効果】請求項1に対応する効果：初期しきい値を設定することで、同期捕捉動作を完了することができ、同期追跡期間中は前の周期の相関パルスのピーク値から求めることにより、常に相関値レベルの変動に合わせて相関しきい値を更新し、設定したしきい値と相関パルスを比較することで、受信すべき相関パルス信号を検出するので、データ判定の誤動作を完全に防止することができる。また、同期追跡期間では、相関パルスが現れる時点の所定の期間（時間窓）に対してのみ、しきい値との比較を行うので、ノイズによって相関ピーク以外にピークが生じてもそれを検出しない。

【0025】請求項2に対応する効果：スペクトル拡散受信信号は帯域制限されているので、ディジタル・マッ

チドフィルタは常に鋭い相関ピークを中心とした左右対称の相関パルスを出力するのではなく、相関ピークが明瞭でないパルスを出力する場合も考えられるが、請求項2の発明では、相関ピーク値だけでなく、その前後の時間における相関値を検出し、その平均値をしきい値の設定に用いるので、請求項1の発明に比べてより最適なしきい値を設定することが可能となる。

【0026】請求項3に対応する効果：請求項1の方法の発明に対応する装置発明を構成するための手段を提供するもので、本発明により常に相関ピーク値を検出し、しきい値を更新するので、受信レベルの変動および相関値出力のオフセット変動があっても、最良なしきい値が設定される。従って、相関ピークの検出の誤動作を防止することができる。

【0027】請求項4に対応する効果：請求項2の方法の発明に対応する装置発明を構成するための手段を提供するもので、本発明により常に相関ピーク値を検出し、その相関パルス値の平均を計算し、しきい値を更新するので、受信レベルの変動および相関値出力のオフセット変動があっても、最良なしきい値が設定される。従って、相関ピークの検出の誤動作を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるしきい値設定処理の一実施形態のフローチャートを示す。

【図2】 図1の実施形態における相関値出力としきい値の更新の様子を説明する図である。

【図3】 本発明によるもう1つのしきい値設定処理の相関値出力としきい値の更新の様子を説明する図である。

【図4】 図3のしきい値設定処理における相関値出力としきい値の更新の様子を説明する図である。

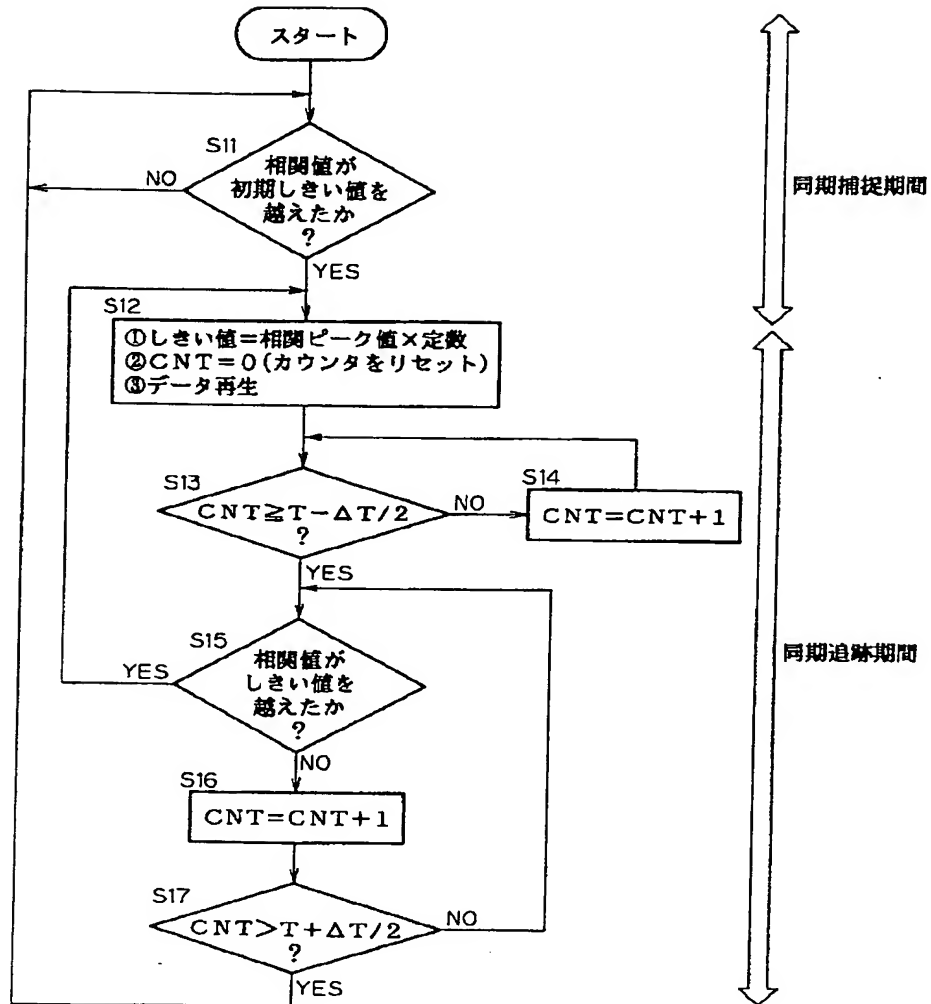
【図5】 本発明によるスペクトル拡散通信受信装置の一実施形態のブロック図を示す。

【図6】 本発明によるもう一方のスペクトル拡散通信受信装置の一実施形態のブロック図を示す。

【符号の説明】

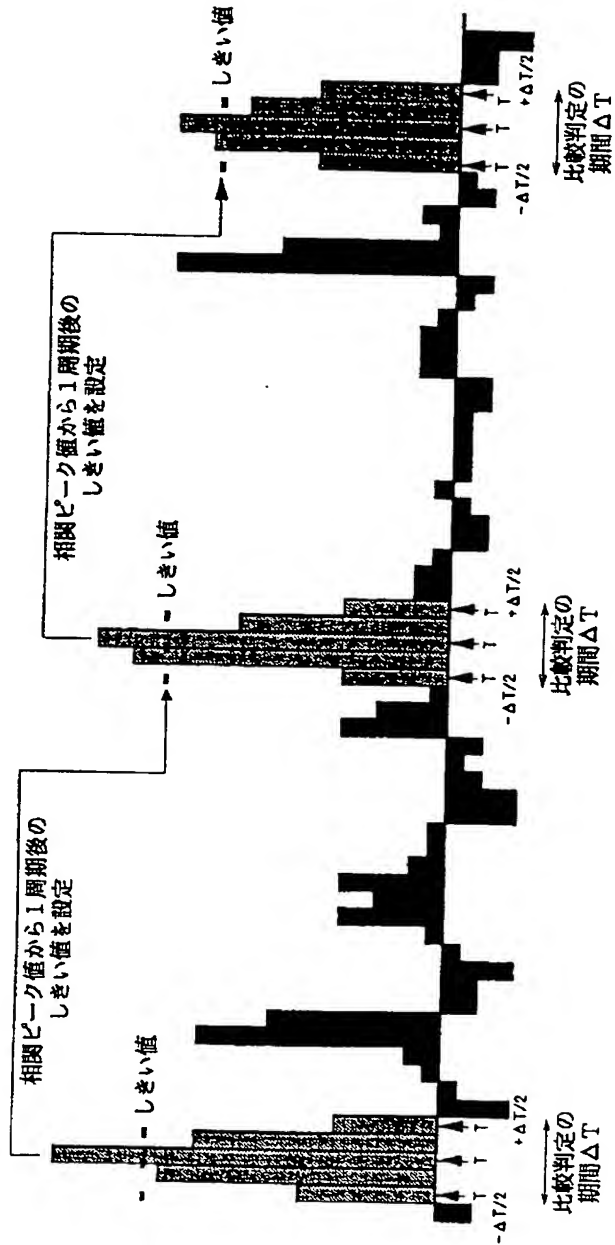
11…ディジタル・マッチドフィルタ、12…遅延回路、13…比較判定回路A、14…相関ピーク検出回路、15…しきい値設定回路、16…比較判定回路B、17…データ再生回路、21…ディジタル・マッチドフィルタ、22…遅延回路、23…比較判定回路A、24…相関ピーク検出および相関パルス値抽出回路、25…演算回路、26…しきい値設定回路、27…比較判定回路B、28…データ再生回路。

【図1】

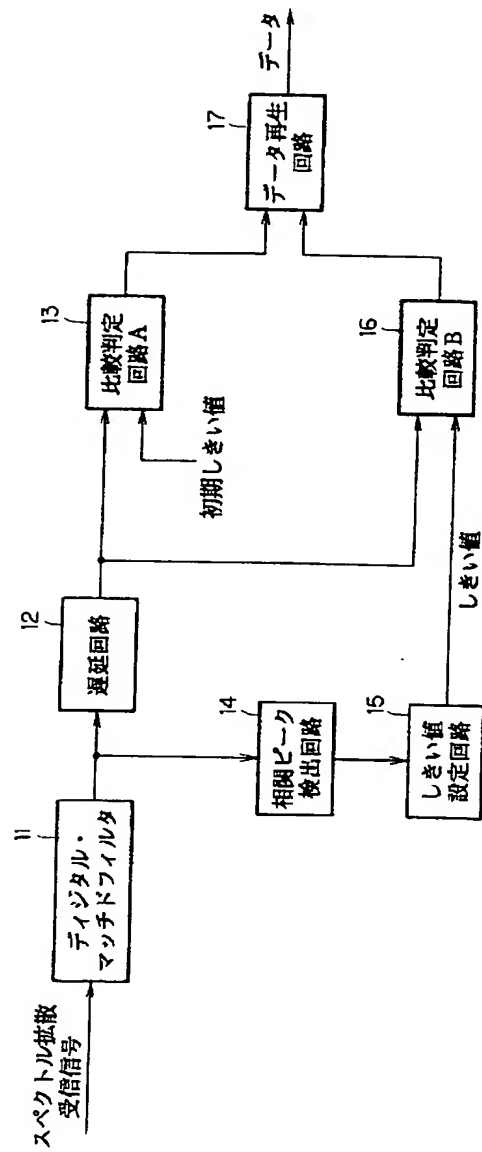




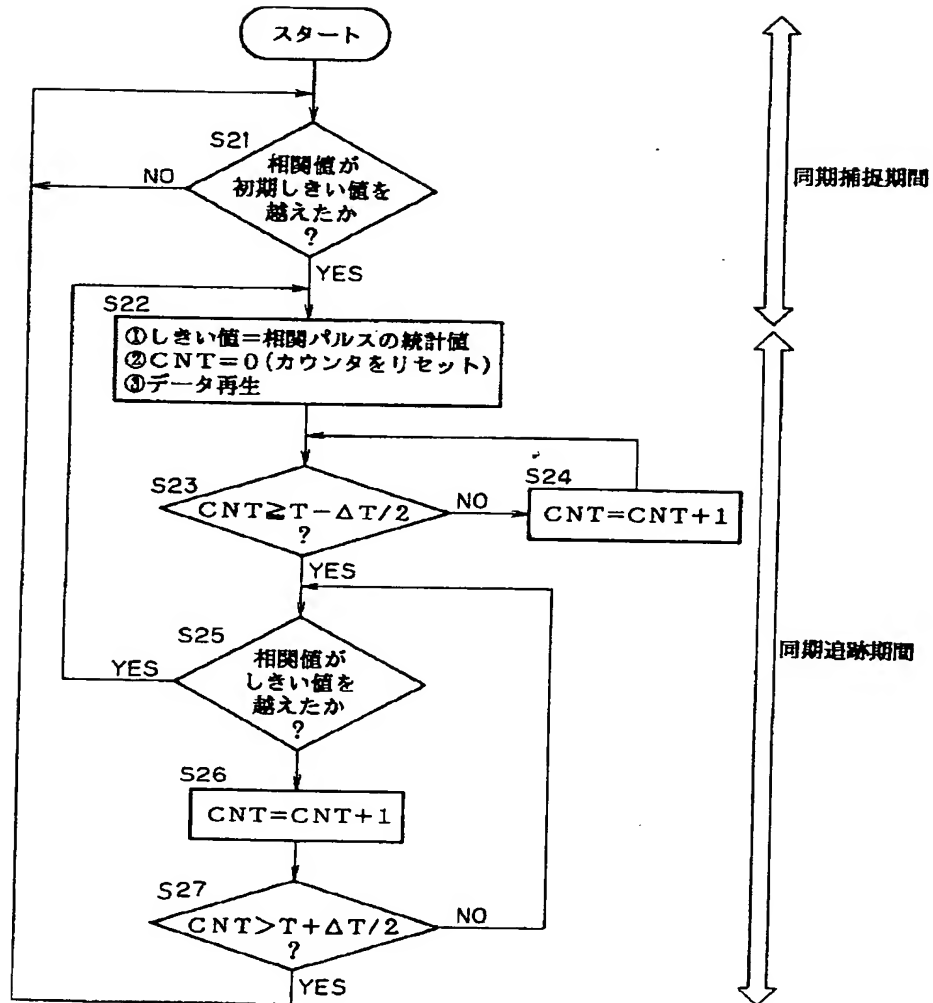
【図2】



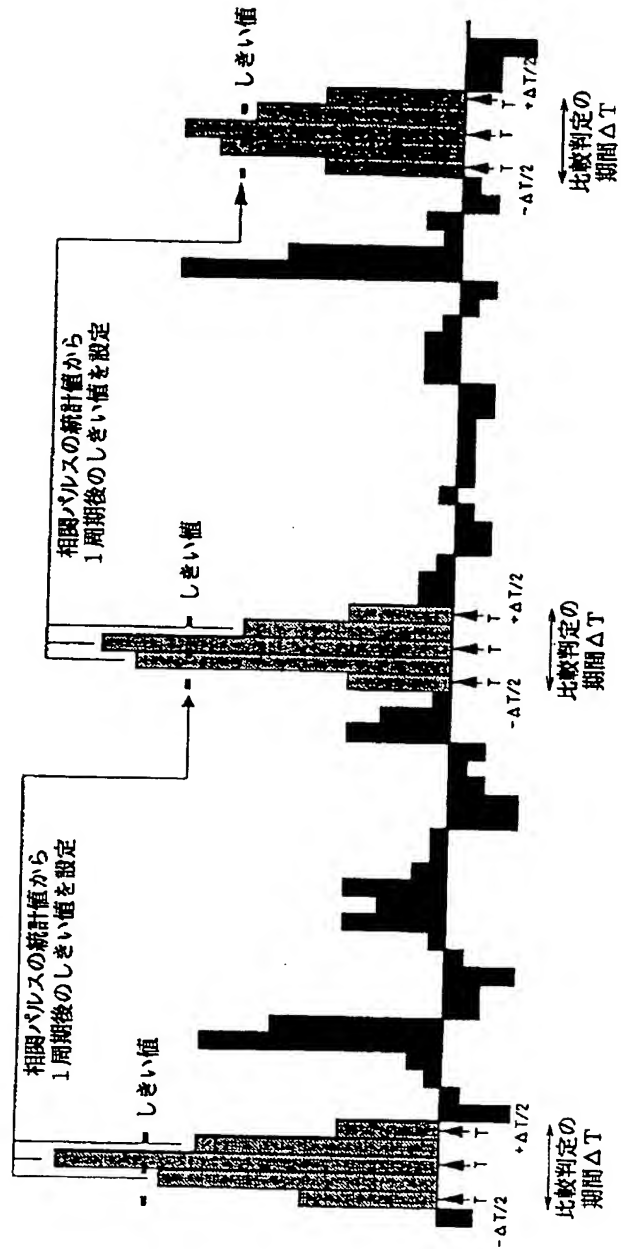
【図5】



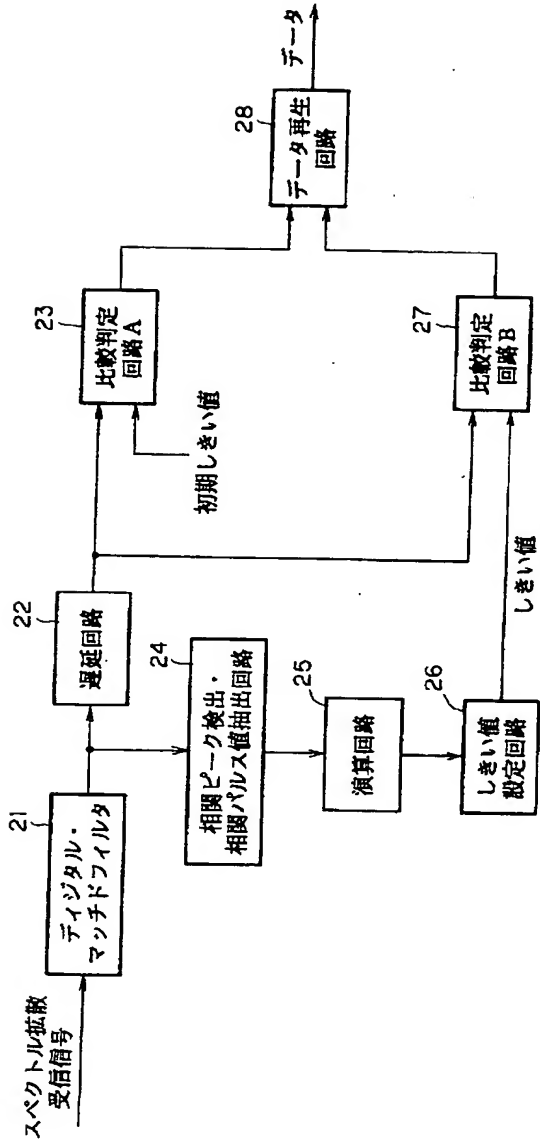
【図3】



【図4】



〔図6〕



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** This invention relates to the receiving technology of the spread-spectrum communication link which carries out a data recovery at details using the correlator by the digital matched filter more about the wireless data transmission by spread-spectrum communication link.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** The digital matched filter is used for a means to recover from the received spread-spectrum signal, in the conventional spread-spectrum communication link receiving set. A digital matched filter outputs the correlation value of the input signal pattern and PN code sequence. When the spread-spectrum signal diffused by the same PN code sequence is continuously inputted into a digital matched filter, a correlation pulse will be outputted to a fixed period. In case data is recovered from this outputted correlation pulse, it is necessary to judge whether it is that that pulse is a correlation pulse. There is the method of preparing a threshold and comparing that threshold and correlation value as this method of judging. A positive and negative threshold is prepared, when a correlation value exceeds a positive threshold, it judges with a positive correlation pulse, when a negative threshold is exceeded, it judges with a negative correlation pulse, and it restores to data.

**[0003]** However, in environment with many noises (interference), the judgment by which the correlation value exceeded and mistook the threshold except the correlation pulse will be performed. So, in JP,5-175934,A, an aperture is prepared near the time amount the correlation pulse expected appears, and a means by which a judgment [ made / in according to a noise / the mistake ] can be prevented is indicated, without detecting the pulse exceeding thresholds other than a correlation pulse by making only the inside of the aperture into a detection period. However, with this means, when an input signal carries out level variation and the value of a correlation pulse becomes small, that correlation peak becomes below a threshold level, and may not be detected. Although detection of a correlation pulse can be performed if this threshold is set up small, the synchronous prehension by which peaks other than a correlation pulse exceeded and mistook the threshold at the time of initial synchronization prehension actuation may be caused. Moreover, the case where it will fail to catch a correlation peak conversely at the time of initial synchronization prehension actuation if a threshold is enlarged arises.

**[0004]** In order to solve this problem, in JP,8-340276,A, an initial synchronization prehension period sets up a comparatively big threshold, and a period is set to the timing out of which a correlation pulse comes, and by that period, after the completion of synchronous prehension sets up a smaller threshold, and is restoring to data. By this method, the above-mentioned problem can be solved and detection probability can prevent a riser and an incorrect judging. However, after the completion of synchronous prehension, when receiving level is changed and receiving level becomes small extremely especially, a correlation peak becomes smaller than a threshold level, and it is possible that peak detection goes wrong. Moreover, in JP,8-84097,A, after the completion of synchronous prehension, a received signal level is always observed and the threshold is always changed according to fluctuation of the receiving

level. Therefore, the incorrect judging to fluctuation of receiving level is prevented.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As described above, according to JP,8-84097,A, an incorrect judging can be prevented by always observing a received signal level and always setting up a threshold. However, since delicate fluctuation of a received signal level turns into fluctuation with big it with the correlation output of a digital matched filter, the method of setting up a threshold from a received signal level cannot necessarily set up the optimal threshold. Therefore, it cannot be said as the method of preventing an incorrect judging completely, and a problem is not still solved. Moreover, since it is possible to change an offset part of a correlation value even when a received signal level is fixed, it cannot respond to fluctuation of the offset. This invention was made in view of the trouble in such conventional technology, and makes it the solution technical problem to offer the spread-spectrum receiving method and equipment aiming at setting up the optimal threshold for preventing malfunction which originates in the fluctuation included in an input signal, or offset fluctuation of a correlation output, and occurs.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In this invention, when a correlation value exceeds an initial threshold set up beforehand in a period before the completion of synchronous prehension, it judges with peak value of a correlation value. In a synchronous follow up after synchronous prehension When a correlation pulse exceeds a threshold at a predetermined period when a correlation pulse appears, a value which detected peak value from the correlation pulse, and applied a suitable constant for the peak value as a threshold to a correlation output of a predetermined period when the following correlation pulse appears It is the method of carrying out an updating setup of the front value, and judging by carrying out a comparison with the following correlation value using the threshold. Thereby, it can be correctly coped with to level variation of an input signal, or offset fluctuation of a correlation output, and makes it possible to prevent an incorrect judging of data.

[0007] In this invention, moreover, in a period before the completion of synchronous prehension When a correlation value exceeds an initial threshold set up beforehand, it judges with peak value of a correlation value. In a synchronous follow up after synchronous prehension When a correlation pulse exceeds a threshold at a predetermined period when a correlation pulse appears, Extract a correlation value before and behind peak value from a correlation value within the correlation pulse, and a statistic is computed from the extracted correlation value. It is the method of updating and setting up a threshold to a correlation output of a predetermined period when the following correlation pulse appears from this statistic, and judging by measuring the next correlation output using that threshold. Since a spread-spectrum input signal is band-limited, a correlation pulse outputted from a digital matched filter is no longer the pulse of bilateral symmetry centering on an ideal correlation peak. A correlation peak is crushed, it may become smaller than a correlation value of time amount of 1 chip next door, or a peak of a correlation pulse may become rear-spring-supporter common for a number chip. Namely, the shape of the correlation pulse form is changing for every time amount. Therefore, in case a correlation pulse is extracted and the following threshold is set up from the correlation value, a statistic of a correlation value included in a correlation pulse is calculated, and a threshold can be set up the more nearly optimal by setting up a threshold from the statistic. Therefore, it can be correctly coped with to level variation of an input signal, or offset fluctuation of a correlation output, and an incorrect judging of data can be prevented.

[0008] Invention of the 1st above-mentioned method constitutes as equipment invention, and the point which devised in a means judge a correlation output of a digital matched filter before the completion of synchronous prehension as compared with an initial threshold, a means detect peak value of a correlation pulse at a synchronous follow up after carrying out synchronous prehension, and a means set up and update a threshold from the correlation peak value carries out as the feature.

[0009] Moreover, it is what constitutes invention of the 2nd above-mentioned method as equipment invention. A means to judge a correlation output of a digital matched filter before the completion of synchronous prehension as compared with an initial threshold, After carrying out synchronous

prehension, it is characterized by point which provided a means to extract a correlation value within a correlation pulse at a synchronous follow up, a means to calculate the extracted statistic of a correlation value, and a means to set up and update a threshold from the calculated statistic.

[0010] Invention of this application each claim constitutes the following means. A correlation value is calculated by using a sign sequence for the back diffusion of electrons prepared to a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which invention of claim 1 diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted. Based on a result obtained by carrying out threshold processing to the correlation value, said data is set in initial actuation before synchronous prehension in a spread-spectrum receiving method to which it restores. Prepare an initial threshold as said threshold and said correlation value beyond this initial threshold is judged to be the correlation pulse signal which should restore to said data. In actuation of a synchronous follow up after synchronous prehension In a predetermined period set as a range in which a correlation pulse may appear based on a period of said sign for diffusion While detecting peak value of said correlation value as a correlation pulse signal which should restore to said data, it is characterized by setting up and updating a threshold to a correlation value of said predetermined period containing a correlation pulse signal which appears in that round term from this peak value.

[0011] A correlation value is calculated by using a sign sequence for the back diffusion of electrons prepared to a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which invention of claim 2 diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted. Based on a result obtained by carrying out threshold processing to the correlation value, said data is set in initial actuation before synchronous prehension in a spread-spectrum receiving method to which it restores. Prepare an initial threshold as said threshold and said correlation value beyond this initial threshold is judged to be the correlation pulse signal which should restore to said data. In actuation of a synchronous follow up after synchronous prehension In a predetermined period set as a range in which a correlation pulse may appear based on a period of said sign for diffusion It is characterized by setting up and updating a threshold to said correlation value of a predetermined period containing a pulse signal of a correlation value which appears in the round term from a value which computed and computed a statistic from a correlation value near the peak of said correlation value.

[0012] A digital matched filter which calculates a correlation value using a sign sequence for the back diffusion of electrons from a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which invention of claim 3 diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted, A threshold processing means to detect a correlation pulse signal from said correlation value based on a comparison result which acquired a correlation value calculated with this digital matched filter as compared with a threshold, In a spread-spectrum receiving set which has a recovery means to recover data from a correlation pulse signal outputted from this threshold processing means said threshold processing means A correlation peak detection means to detect peak value of a correlation value outputted from said digital matched filter, A threshold setting means to set as a threshold a value which applied a constant of arbitration as peak value from this correlation peak detection means, A delay means to delay a correlation value output from said digital matched filter according to a period of said sign sequence for diffusion, It is characterized by having a comparison means [ a threshold from said threshold setting circuit / value / which is outputted from said delay means within a predetermined period containing time of day which peak value by said correlation peak detection means produces / correlation ].

[0013] A digital matched filter which calculates a correlation value using a sign sequence for the back diffusion of electrons from a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which invention of claim 4 diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted, A threshold processing means to detect a correlation pulse signal from said correlation value based on a comparison result which acquired a correlation value calculated with this digital matched filter as compared with a threshold, In a spread-spectrum receiving set which has a recovery means to recover data from a correlation pulse signal outputted from this threshold processing means said threshold processing means While detecting peak value of a correlation value outputted from said digital matched filter A correlation pulse extract means to extract a correlation value near [ which was detected ] peak value, and an

operation means to calculate a statistic of a correlation value extracted with this extract means, A threshold setting means to set as a threshold a value which applied a constant of arbitration as a correlation value by this operation means, A delay means to delay a correlation value output from said digital matched filter according to a period of said sign sequence for diffusion, It is characterized by having a comparison means [ a threshold from said threshold setting circuit / value / which is outputted from said delay means within a predetermined period containing time of day which peak value by said correlation peak detection means produces / correlation ].

[0014]

[Embodiment of the Invention] The flow chart of 1 operation gestalt by this invention is shown in drawing 1 . drawing 1 -- setting -- an initial threshold -- a correlation value -- exceeding (step S11) -- while reproducing data, the count signal CNT is reset to  $CNT=0$  (step S12). The correlation peak value is extracted to coincidence, and the value which applied the suitable constant for the peak value is set up as a threshold to the correlation output of the predetermined period when the following correlation pulse appears (step S12). It shifts to a synchronous follow up from a synchronous prehension period now. This CNT is a count signal for setting up the time window ( $**T$ ) in which a correlation pulse appears in a synchronous follow up (step S13), and increases by one for every 1 chip  $****$  (step S14).

[0015] The comparison test of a correlation value and a threshold is not performed until it becomes the period ( $2 \leq CNT \leq T+**T [ T-**T/2 ]$ ) when appearing after the 1 period is expected from a correlation pulse. This is for not detecting any noises other than a correlation pulse (pulse) accidentally. The time of day expected that, as for  $T$ , a correlation peak appears here and  $**T$  are time windows out of which a correlation pulse comes. CNT -- increasing (step S14) -- time amount  $T-**T/2$   $\leq CNT \leq T+**T/2$  predetermined -- becoming (step S13) -- a correlation value -- a threshold -- exceeding (step S15) -- it is judged to be a correlation pulse and data is reproduced (step S12). And it is set with  $CNT=0$ , and it is similarly repeated as the following threshold is set up from the correlation pulse value (step S12). CNT -- further -- increasing (step S16) -- if -- predetermined time  $T-**T/2$   $\leq CNT \leq T+**T/2$  -- a correlation value -- a threshold -- not exceeding (step S17) -- it is judged as that by which data is not received and returns to a synchronous seized condition (step S11).

[0016] The situation of renewal of a correlation value output and a threshold is shown in drawing 2 . This is the thing of a synchronous trace condition, a horizontal axis shows time amount and the axis of ordinate shows the correlation value. The discrete signal shows the correlation value for every PN code chip. The time amount expressed with  $**T$  is the time window expected that a correlation peak appears, and this serves as a period by which a comparison test is carried out to a threshold. Signs that renewal of a setup of the value which applied the constant in correlation peak value is carried out as a threshold of the predetermined time after 1 period are shown.

[0017] Next, the flow chart of 1 operation gestalt by other invention of this application is shown in drawing 3 . drawing 3 -- setting -- an initial threshold -- a correlation value -- exceeding (step S21) -- while reproducing data, the count signal CNT is reset to  $CNT=0$  (step S22). The correlation value near [ the ] a correlation pulse is extracted to coincidence, a statistic is computed from the correlation value, and this is set up as a threshold to the correlation output of the predetermined period when the following correlation pulse appears (step S22). It shifts to a synchronous follow up from a synchronous prehension period now. This CNT is a count signal for setting up the time window ( $**T$ ) in which a correlation pulse appears in a synchronous follow up (step S23), and increases by one for every 1 chip  $****$  (step S24).

[0018] The comparison test of a correlation value and a threshold is not performed until it becomes the period ( $2 \leq CNT \leq T+**T [ T-**T/2 ]$ ) when appearing after the 1 period is expected from a correlation pulse. This is for not detecting any noises other than a correlation pulse (pulse) accidentally. The time of day expected that, as for  $T$ , a correlation peak appears here and  $**T$  are time windows out of which a correlation pulse comes. If CNT increases (step S24), it is set to time amount  $T-**T/2$   $\leq CNT \leq T+**T/2$  predetermined (step S23) and a correlation value exceeds a threshold (step S25), it will be judged to be a correlation pulse and data will be reproduced (step S21). And it is set with  $CNT=0$ , and it is similarly repeated as the following threshold is set up from the correlation pulse value



(step S22). CNT -- further -- increasing (step S26) -- if -- predetermined time  $T - T/2 \leq \text{CNT} \leq T + T/2$  -- a correlation value -- a threshold -- not exceeding (step S27) -- it is judged as that by which data is not received and returns to a synchronous seized condition (step S21).

[0019] The situation of renewal of a correlation value output and a threshold is shown in drawing 4. This is the thing of a synchronous trace condition, a horizontal axis shows time amount and the axis of ordinate shows the correlation value. The value shows the correlation value for every PN code chip with the discrete signal. The time amount expressed with  $T$  is the time window expected that a correlation peak appears, and this serves as a period by which a comparison test is carried out to a threshold. Signs that the statistic calculated from the correlation value within the extracted correlation pulse is set up and updated as a threshold of the predetermined time after 1 period are shown. There is the method of the statistic of the correlation value within a correlation pulse of taking and calculating the average as an example of the direction. The peak value within a correlation pulse and the average of the correlation value before and behind that are computed, and it is possible to make into a threshold the value which applied the suitable constant in the average. The situation is expressed with drawing 4.

[0020] Next, the block diagram of 1 operation gestalt of the receiving set concerning invention of further others of this application is shown in drawing 5. It is the data regenerative circuit where the threshold setting circuit where the comparison test circuit A before the completion of synchronous prehension and 14 carry out a correlation peak detector, and, as for a digital matched filter and 12, 15 carries out setup of a threshold and updating for 11, as for a delay circuit and 13, and 16 reproduce the comparison test circuit B of the synchronous follow up after synchronous prehension among drawing 5, and 17 reproduces data from a correlation pulse signal output. The received spread-spectrum signal is inputted into the digital matched filter 11, correlation with a PN code sequence is calculated there, and a correlation value is outputted. And when the correlation output which passed through the delay circuit 12 and was outputted becomes larger than the initial threshold to the positive correlation pulse set up beforehand, and when it becomes smaller than the initial threshold to a negative correlation pulse, by the comparison test circuit 13, it judges with it being a correlation peak, and shifts to synchronous trace time amount from a synchronous prehension period.

[0021] Correlation peak value is detected in the correlation peak detector 14 at the same time it will output the correlation value acquired by the digital matched filter 11, if it enters at a synchronous follow up. Furthermore, a threshold is reset and updated by the threshold setting circuit 15 from the detected correlation peaking capacity. In the predetermined period (time window) containing the time of day when the following correlation peak by which the delay output was carried out appears, the correlation value included within that period is compared by this updated threshold and delay circuit 12 in the comparison test circuit 16, the correlation peaking capacity signal exceeding a threshold is inputted into the data regenerative circuit 17, and the recovery of data is performed. A delay circuit 12 is formed in order to apply the updated threshold to the correlation pulse after a round term of the correlation pulse used for the setup. Moreover, the comparison test circuit 16 performs a comparison test only to the correlation value of the predetermined period (time window) containing the time of day when a correlation pulse appears. Therefore, since the peak which appears by noises other than a correlation peak is not detected, it becomes possible to prevent an incorrect judging.

[0022] Subsequently, the block diagram of 1 operation gestalt of the receiving set concerning invention of further others of this application is shown in drawing 6. 21 are a data regenerative circuit where a digital matched filter, the threshold setting circuit where in a delay circuit and 23 correlation peak detection and a correlation pulse value extract circuit, and 25 carry out an arithmetic circuit, and, as for 26, the comparison test circuit A before the completion of synchronous prehension and 24 carry out [ 22 ] setup of a threshold and updating, and 27 reproduce the comparison test circuit B of the synchronous follow up after synchronous prehension, and 28 reproduces data from a correlation pulse signal output among drawing 6. The received spread-spectrum signal is inputted into the digital matched filter 21, correlation with a PN code sequence is calculated there, and a correlation value is outputted. And when the correlation output which passed through the delay circuit 22 and was outputted becomes larger than the initial threshold to the positive correlation pulse set up beforehand, and when it

becomes smaller than the initial threshold to a negative correlation pulse, by the comparison test circuit 23, it judges with it being a correlation peak, and shifts to synchronous trace time amount from a synchronous prehension period.

[0023] A correlation pulse is extracted in correlation peak detection and the correlation pulse value extract circuit 24, the statistic of the extracted correlation value is calculated by the arithmetic circuit 25, and a threshold is reset and updated by the threshold setting circuit 26 from the output at the same time it will output the correlation value acquired by the digital matched filter 21, if it enters a synchronous follow up. In the predetermined period (time window) containing the time of day when the following correlation peak by which the delay output was carried out appears, the correlation value included within that period is compared by this updated threshold and delay circuit 22 in the comparison test circuit 27, the correlation peaking capacity exceeding a threshold is inputted into the data regenerative circuit 28, and the recovery of data is performed. There is the method of the statistic of the correlation value within a correlation pulse of taking and calculating the average as an example with the direction. The peak value within a correlation pulse and the average of the correlation value before and behind that are computed, and it is possible to make into a threshold the value which applied the suitable constant in the average. A delay circuit 22 is formed in order to apply the updated threshold to the correlation pulse after a round term of the correlation pulse used for the setup. Moreover, the comparison test circuit 27 performs a comparison test only to the correlation value of the predetermined period (time window) containing the time of day when a correlation pulse appears. Therefore, since the peak which appears by noises other than a correlation peak is not detected, the incorrect judging has been prevented.

[0024]

[Effect of the Invention] The effect corresponding to claim 1: Since the correlation pulse signal which should receive by being able to complete synchronous prehension actuation by setting up an initial threshold, always updating a correlation threshold to compensate for fluctuation of correlation value level by calculating throughout [ synchronous trace term ] from the peak value of the correlation pulse of a front period, and comparing the set-up threshold with a correlation pulse detects, malfunction of a data judging can prevent completely. Moreover, in a synchronous follow up, since the comparison with a threshold is performed only to the predetermined period (time window) at the time of a correlation pulse appearing, even if a peak arises by the noise in addition to a correlation peak, it is not detected.

[0025] The effect corresponding to claim 2 : although it thinks also when a digital matched filter does not output the correlation pulse of the bilateral symmetry centering on an always sharp correlation peak but a correlation peak outputs the pulse which is not clear since the spread-spectrum input signal is band-limited In invention of claim 2, since the correlation value not only in correlation peak value but the time amount before and behind that is detected and the average is used for a setup of a threshold, it becomes possible to set up the more nearly optimal threshold compared with invention of claim 1.

[0026] The effect corresponding to claim 3: Since the means for constituting equipment invention corresponding to invention of the method of claim 1 is offered, this invention always detects correlation peak value and a threshold is updated, even if there are fluctuation of receiving level and offset fluctuation of a correlation value output, a best-less \*\*\*\* value is set up. Therefore, malfunction of detection of a correlation peak can be prevented.

[0027] The effect corresponding to claim 4: Since offer the means for constituting equipment invention corresponding to invention of the method of claim 2, this invention always detects correlation peak value, the average of the correlation pulse value is calculated and a threshold is updated, even if there are fluctuation of receiving level and offset fluctuation of a correlation value output, a best-less \*\*\*\* value is set up. Therefore, malfunction of detection of a correlation peak can be prevented.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A correlation value is calculated by using a sign sequence for the back diffusion of electrons prepared to a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted. Based on a result obtained by carrying out threshold processing to the correlation value, said data is set in initial actuation before synchronous prehension in a spread-spectrum receiving method to which it restores. Prepare an initial threshold as said threshold and said correlation value beyond this initial threshold is judged to be the correlation pulse signal which should restore to said data. In actuation of a synchronous follow up after synchronous prehension In a predetermined period set as a range in which a correlation pulse may appear based on a period of said sign for diffusion A spread-spectrum receiving method characterized by setting up and updating a threshold to a correlation value of said predetermined period containing a correlation pulse signal which appears in that round term from this peak value while detecting peak value of said correlation value as a correlation pulse signal which should restore to said data.

[Claim 2] A correlation value is calculated by using a sign sequence for the back diffusion of electrons prepared to a spread-spectrum input signal which could receive a sending signal which diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted. Based on a result obtained by carrying out threshold processing to the correlation value, said data is set in initial actuation before synchronous prehension in a spread-spectrum receiving method to which it restores. Prepare an initial threshold as said threshold and said correlation value beyond this initial threshold is judged to be the correlation pulse signal which should restore to said data. In actuation of a synchronous follow up after synchronous prehension In a predetermined period set as a range in which a correlation pulse may appear based on a period of said sign for diffusion A spread-spectrum receiving method characterized by setting up and updating a threshold to said correlation value of a predetermined period containing a pulse signal of a correlation value which appears in the round term from a value which computed and computed a statistic from a correlation value near the peak of said correlation value.

[Claim 3] A digital matched filter which calculates a correlation value using a sign sequence for the back diffusion of electrons from a spread-spectrum input signal which is characterized by providing the following, and which could receive a sending signal which diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted, A threshold processing means to detect a correlation pulse signal from said correlation value based on a comparison result which acquired a correlation value calculated with this digital matched filter as compared with a threshold, A spread-spectrum receiving set which has a recovery means to recover data from a correlation pulse signal outputted from this threshold processing means Said threshold processing means is a correlation peak detection means to detect peak value of a correlation value outputted from said digital matched filter. A threshold setting means to set as a threshold a value which applied a constant of arbitration as peak value from this correlation peak detection means A delay means to delay a correlation value output from said digital matched filter according to a period of said sign sequence for diffusion A comparison means [ a threshold from said threshold setting circuit / value / which is outputted from said delay means within a predetermined

period containing time of day which peak value by said correlation peak detection means produces / correlation ]

[Claim 4] A digital matched filter which calculates a correlation value using a sign sequence for the back diffusion of electrons from a spread-spectrum input signal which is characterized by providing the following, and which could receive a sending signal which diffuses data by sign sequence for diffusion, and is transmitted, A threshold processing means to detect a correlation pulse signal from said correlation value based on a comparison result which acquired a correlation value calculated with this digital matched filter as compared with a threshold, A spread-spectrum receiving set which has a recovery means to recover data from a correlation pulse signal outputted from this threshold processing means Said threshold processing means is a correlation pulse extract means to extract a correlation value near [ which was detected ] peak value while detecting peak value of a correlation value outputted from said digital matched filter. An operation means to calculate a statistic of a correlation value extracted with this extract means A threshold setting means to set as a threshold a value which applied a constant of arbitration as a correlation value by this operation means A comparison means [ a threshold from said threshold setting circuit / value / which is outputted from said delay means within a predetermined period containing time of day which peak value by delay means to delay a correlation value output from said digital matched filter according to a period of said sign sequence for diffusion, and said correlation peak detection means produces / correlation ]

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

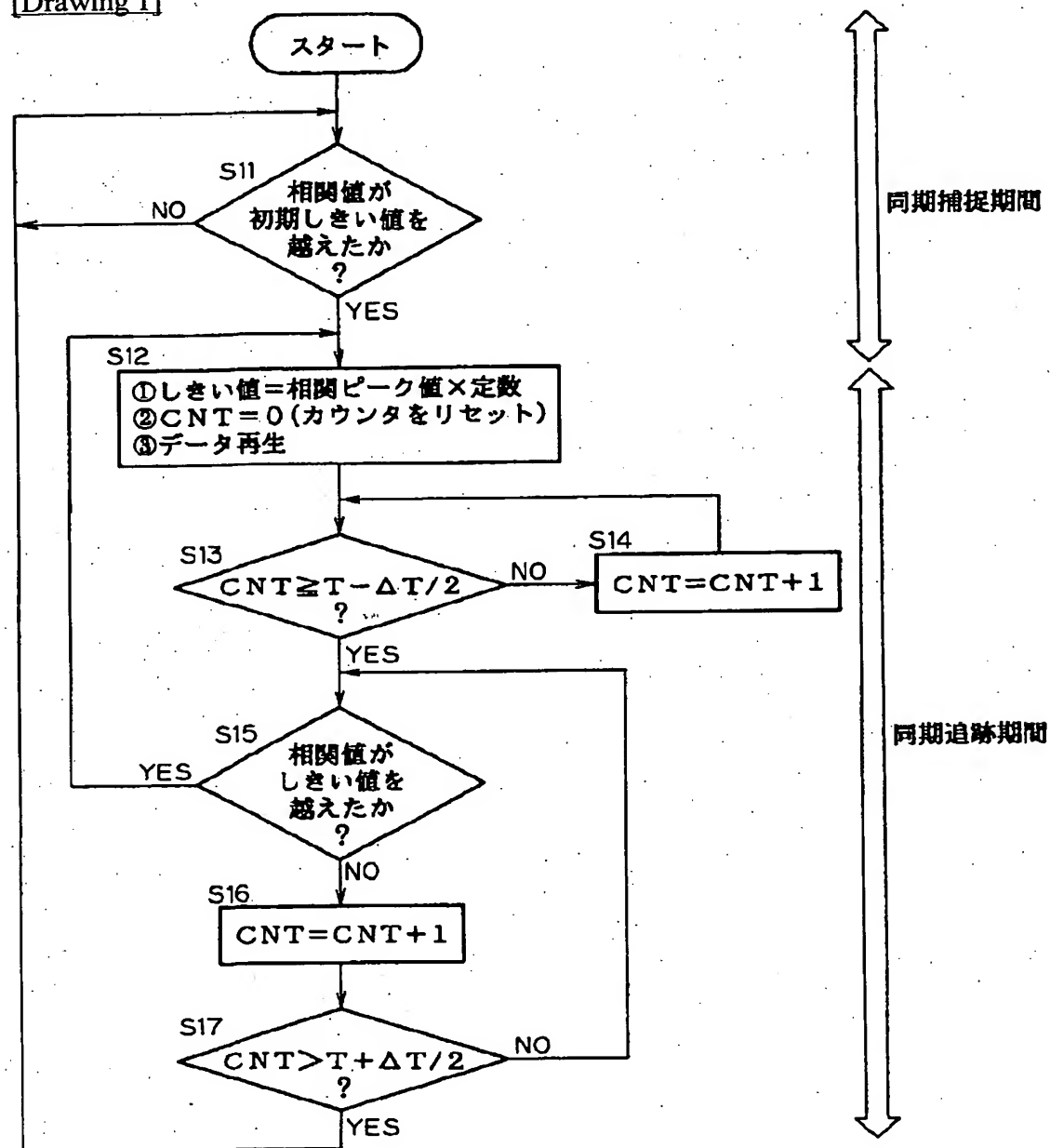
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

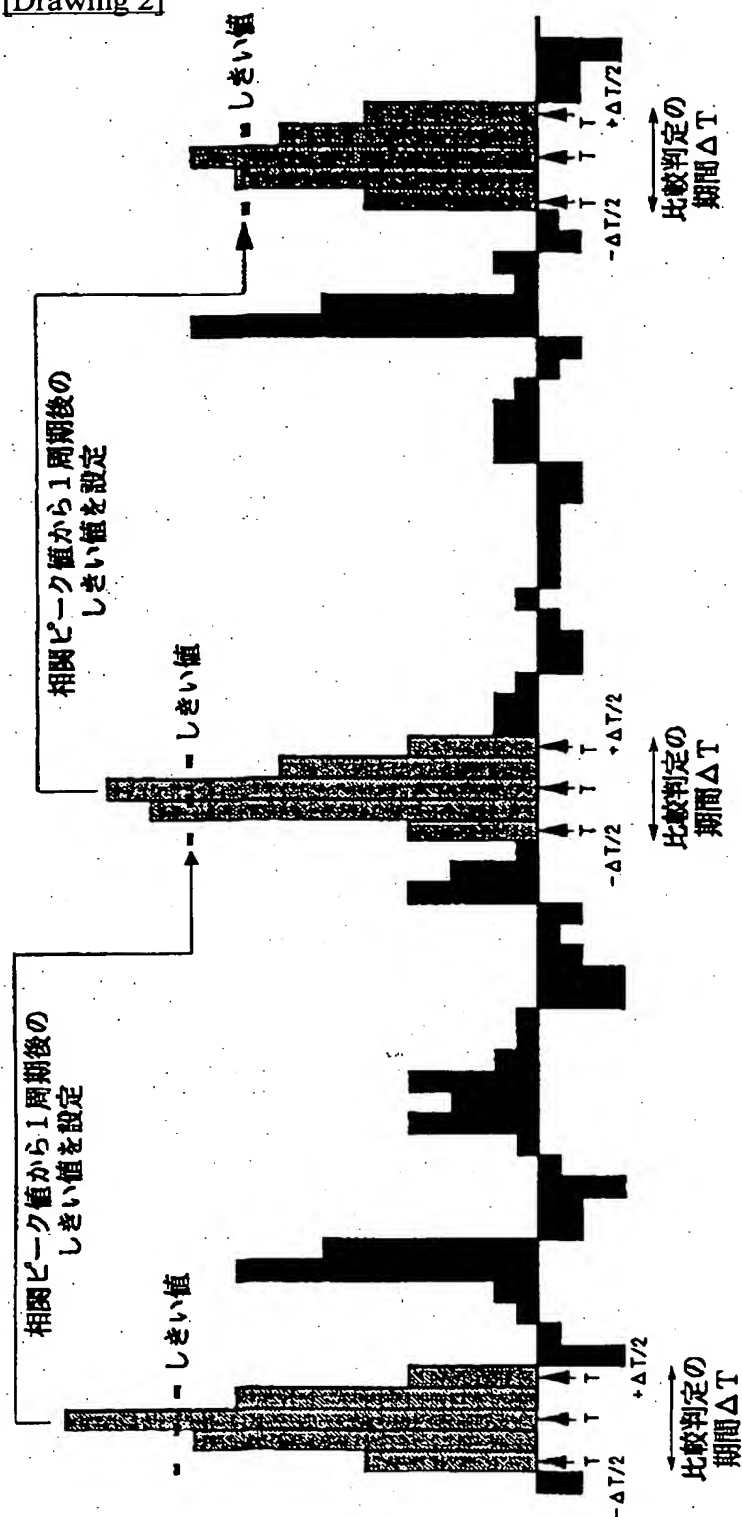
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

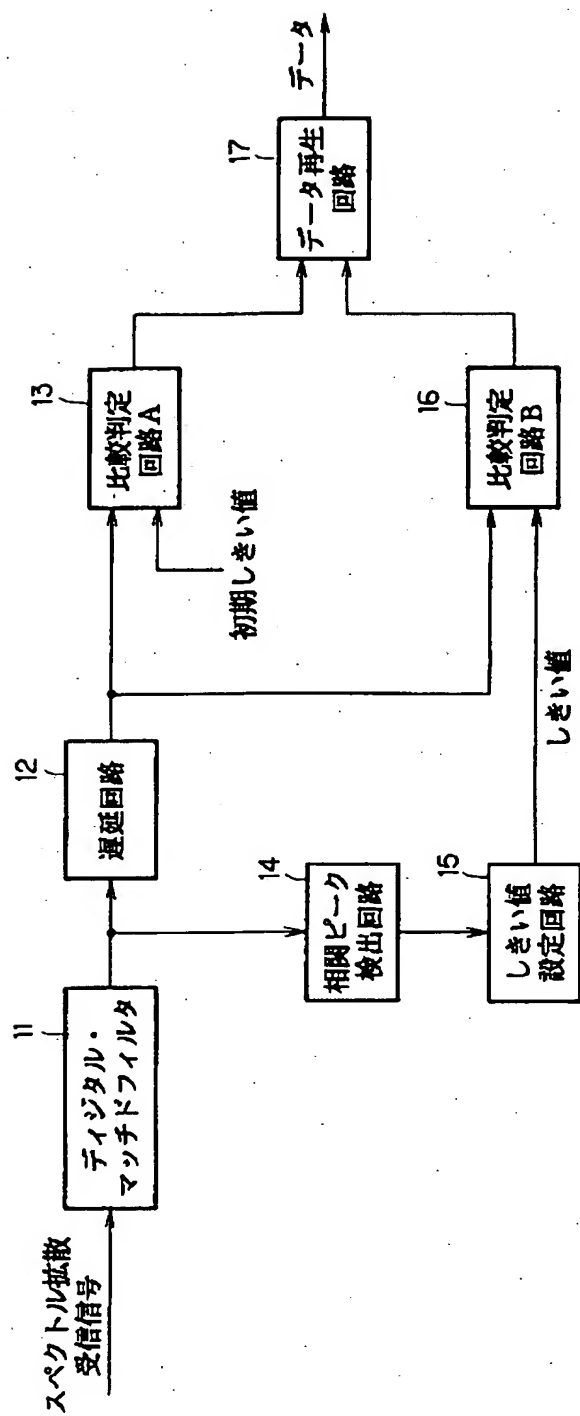
[Drawing 1]



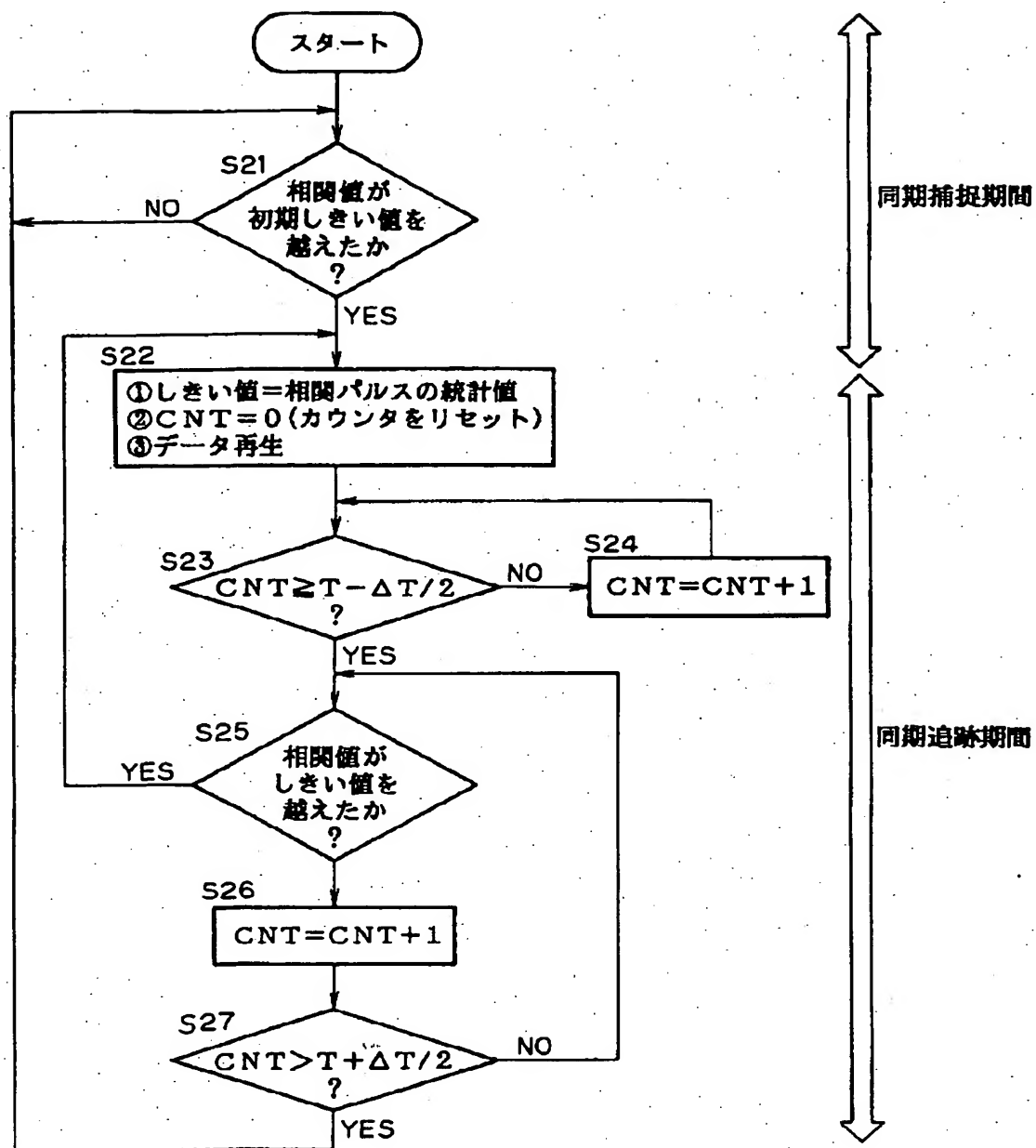
[Drawing 2]



[Drawing 5]

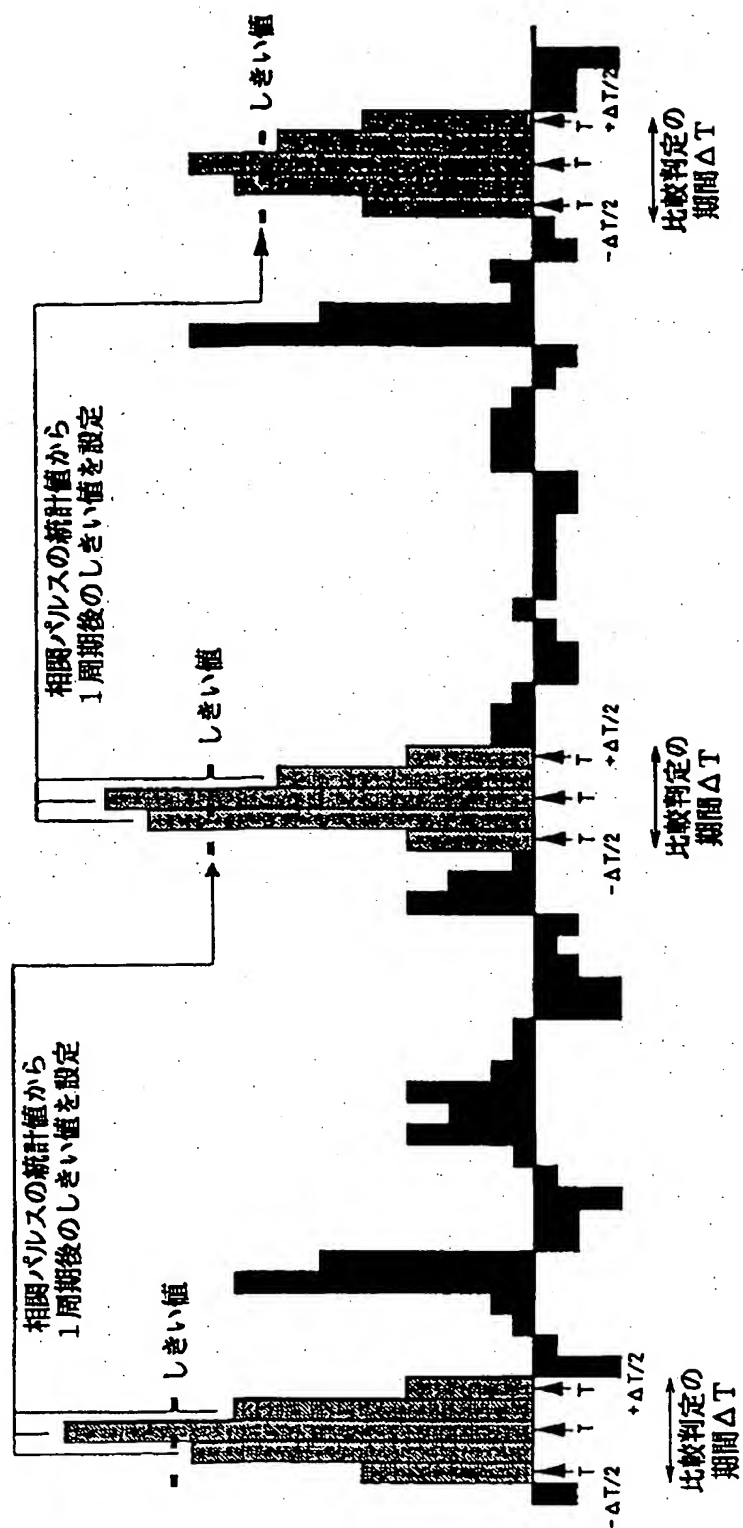


[Drawing 3]

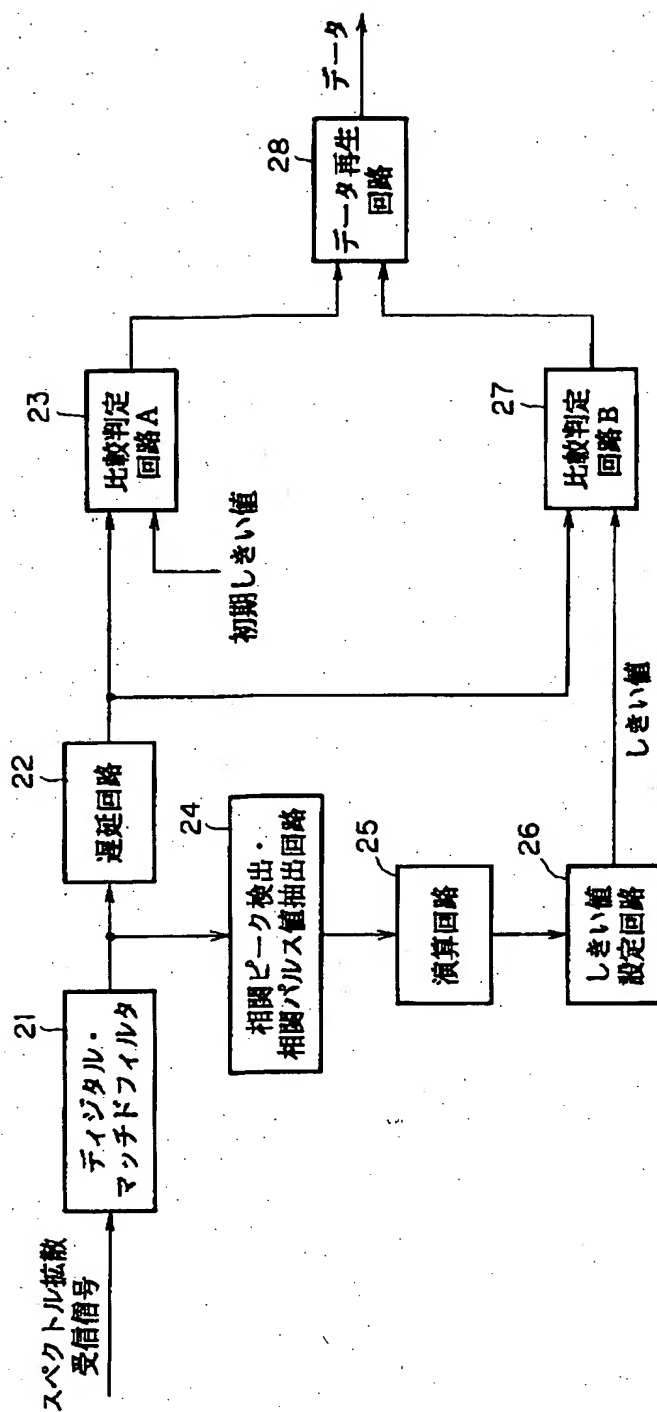


[Drawing 4]





[Drawing 6]



[Translation done.]